

REC'D PCT/PTC 16 MAR 2005  
PCT/DE 03/03376  
**BUNDESPUBLIK DEUTSCHLAND**

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 17 DEC 2003

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:**

102 48 601.8

**Anmeldetag:**

17. Oktober 2002

**Anmelder/Inhaber:**

Dr. Naum Goldstein, Berlin/DE

**Bezeichnung:**

Pharmazeutisches Mittel zur endonasalen Applikation  
bei der Behandlung von Krankheiten und Störungen  
des zentralen Nervensystems

**IPC:**

A 61 K 45/08

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. Oktober 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Schäfer

**BEST AVAILABLE COPY**

Dr. habil. nat. Naum Goldstein  
Ziegelstr. 2  
10117 Berlin

17. Oktober 2002  
10-2739/02

Dipl.-Chem. Roman Goldstein  
Ziegelstr. 2  
10117 Berlin

Pharmazeutisches Mittel zur endonasalen  
Applikation bei der Behandlung von Krankheiten  
und Störungen des zentralen Nervensystems

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein pharmazeutisches Mittel, mit einem oder mehreren herkömmlichen, auf das zentrale Nervensystem einwirkenden Wirkstoff.

5 Der therapeutische Einsatz von Sauerstoffradikalen und/oder deren Folge- bzw. Abbauprodukte ist bekannt. So ist z.B. die Anwendung von  $O_2^{\bullet -}$  für die Behandlung von Bronchialasthma bekannt (N.Goldstein u.a., Adjuvan-  
te Inhalationstherapie des Asthma bronchiale mit exoge-  
nem Superoxid; Phys Rehab Kur Med 7, 1997, 138-140). Es  
10 ist auch bekannt, dass die Inhalation von gasphasigem Superoxid oder Wasserstoffperoxids in niedrigen Kon-  
zentrationen die schmerzlindernde Wirkung der Analgeti-  
ka verstärken, die enteral oder parenteral bzw. intra-  
peritoneal eingeführt werden wie es Goldstein u.a. (s.  
15 Goldstein et al. Exogenous gaseous superoxide potenti-

ates the antinociceptive effect of opioid analgesic agents, Inflamm. Res., 45, 1996, 473-478), beschreiben und aus der DE 195 14 522 bekannt ist. Außerdem ist es aus der DE 197 08 643 bekannt, gasförmiges Superoxid oder Wasserstoffperoxid eine therapeutische Anwendung bei Morbus Parkinson anzuwenden.

Eine der prinzipiell möglichen Methoden der Behandlung und Regulation von Funktionen des Organismus von Säugern ist eine direkte Stimulation bzw. Einwirkung auf das limbische und retikuläre System des Gehirns, verwirklicht durch die Einwirkung auf den Hypothalamus. Der Hypothalamus ist ein wichtiges Teil des Gehirns, das für die Steuerung des inneren Milieus und die Aufrechterhaltung der Homöostase des Organismus verantwortlich ist.

Intergrative Funktionen des Hypothalamus umfassen die vegetativen, somatischen und hormonellen Reaktionen des Organismus, besonders die Steuerung der Aktivität endokriner und exokriner Drüsen, die Steuerung des Schlafes/Wachseins, die Schmerzempfindung, das Durst- und Hungergefühl, hormonelle Steuerung, emotionalen Reaktionen u.a. Die Besonderheiten seines Aufbaus und seiner Funktion machen den Hypothalamus zum Ziel für die adäquate und nicht invasive, nicht traumatische Methode zur Behandlung und zur Einwirkung auf verschiedene gestörte Funktionen des Organismus.

Spezielle Neuronen des Hypothalamus haben chemorezeptorische Funktion. Sie sind gegen die Veränderungen physiologisch wichtiger Parameter des Blutes und des Liquors empfindlich. Sie sind damit zur Rezeption informativer Signale aus Innerem des Organismus und aus der Umwelt fähig. Die Informationssignale aus dem inneren Milieu des Organismus werden mittels einfacher Metabo-

liten weitergeleitet, zum Beispiel durch Aminosäuren, Kohlenhydrate, Peptiden, Nukleotiden. An der Vermittlung solcher Signale nehmen auch Hormone und ihre Derivate, Mediatoren und/oder Neurotransmitoren und andere natürliche und künstliche Regulatoren teil.

Die Informationssignale aus der Umwelt, zum Beispiel aus der eingeatmeten Luft, werden vom Hypothalamus durch die Exterorezeptore der Nasenhöhle wahrgenommen und rufen entsprechende Reaktionen des Organismus hervor. Der Hypothalamus ist daher ein geeigneter Angriffspunkt für Arzneimittel und metabolische Moleküle zur Steuerung physiologischer Effekte.

Im Unterschied zu einer enteralen oder parenteralen Methode der Anwendung von Arzneimitteln kann ihre endonasale Applikation in viel kleineren als den allgemeingültigen Konzentrationen und Dosen viele Vorteile haben. Zu diesen Vorteilen gehören in erster Linie die Herabsetzung der toxischen Effekte bzw. der Nebenwirkungen. Ein anderer wichtiger Vorteil der nasalen Applikationen von Arzneimitteln ist ihr nicht invasiver Charakter.

In der Literatur sind die Versuche einer direkten endonasalen Anwendung von Arzneimitteln beschrieben. So ist die endonasale Einleitung des 6-Glucuronids des Morphins mit dem Ziel der Herabsetzung der Nebenwirkung des Arzneimittels bekannt (Illum L. et al., 1996, Biopharm. Drug Dispos., 17(8):717-724).

In einem anderen Beispiel ist die endonasale Anwendung von Bromocriptin beschrieben, die in der Absicht der Verminderung der Nebeneffekte auf den Gastrointestinaltrakt unternommen wurde (Cicinelli E. et al., 1996, J. Endocrinol. Invest. 19(7):427-432).

Der Hypothalamus ist ein geeigneter Angriffspunkt für endonasal applizierte Arzneimittel zur Einwirkung auf das zentrale Nervensystem, wie es bei Illum L et al. (1996), sowie Bechgaard E. et al. (J. Pharm. Pharmacol., 1997, 49 (8):747-750) beschrieben ist. Weiterhin ist aus der RU-PS 2 149 043 eine Methode der Behandlung zerebraler Angiodystonie mittels endonasaler Applikation eines Lituitrin enthaltenden Aerosols bekannt.

In einer Reihe von Fällen werden auch natürliche Hormone bzw. deren synthetischen Analoga und/oder Derivate endonasal verwendet. Beispielsweise sind Estrene bekannt, die indirekt auf den Hypothalamus einwirken. In Patent WO 9610032, Autoren: D. Berliner et al., ist die Anwendung von Steroiden beschrieben, z.B. 1,3,5(10)-16-Estratetraen-3-ol, welche die neuroepithelialen Rezeptoren der Nasenschleimhaut anregen können und durch die Nasenhöhle der Rezipienten eingeführt werden. Es ist auch die endonasale Anwendung von Norpregnan für die Steuerung des Sexualverhaltens bekannt.

Ein wesentlicher Mangel bisher beschriebener Arzneimittel zur endonasalen Applikation mit Wirkung auf das zentrale Nervensystem ist ihre ungenügende Heileffektivität. Der Grund der niedrigen Effektivität bisheriger endonasal applizierter Arzneimittel liegt offensichtlich an der ungenügenden Sensibilität rezeptorischer Strukturen der Zielorgane, vor allen der Kerne des Hypothalamus und anderen Strukturen des Gehirnes, bzw. in der hohen Schwelle der Anregung der beteiligten Rezeptoren. Daher haben endonasale Applikationen von Arzneimitteln mit Wirkung auf das zentrale Nervensystem bisher nur eine beschränkte Anwendung gefunden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Wirksamkeit von Arzneimitteln, Metaboliten und/oder anderen

Wirkstoffen der eingangs beschriebenen Art, die zur Behandlung von Störungen des zentralen Nervensystems dienen, zu steigern, die übliche Dosierung erheblich zu reduzieren und eine schnellere, prolongierte Wirksamkeit zu erzielen.

Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, dass dem Wirkstoff eine nasenschleimhautaktive Substanz zur endonasalen Applikation zugesetzt ist.

Durch diese Maßnahmen, nachfolgend NSAS abgekürzt, wird ein pharmazeutisches Mittel geschaffen, mit dem die Nasenschleimhaut eines Patienten zunächst sensibilisiert wird. Dadurch wird es möglich, pharmazeutisch wirksame Stoffe, die üblicherweise als Tabletten, Tropfen, Spritzen oder dlg. appliziert werden müssen, als ein Nasenspray oder Nasensalbe verabreicht werden können. Die pharmazeutisch wirksamen Stoffe können dadurch in wesentlich geringeren Dosierungen eingesetzt werden und erzielen dabei trotzdem die gleiche Wirkung, wie bei bisher üblichen höheren Dosierungen.

Zur Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass die NSAS Sauerstoffradikale und/oder deren Folge- oder Abbauprodukte, nämlich Perhydroxylradikale, Wasserstoffperoxid, Hydroperoxid-Radikale oder deren Hydratcluster sind, sowie dass die nasenschleimhautaktiven Substanzen - Formen des Stickstoffmonoxids (NO) und deren Vorläufer oder Folgeprodukte sind.

Weitere vorteilhafte Maßnahmen sind in den Unteransprüchen beschrieben. Die Erfindung wird nachfolgend näher beschrieben.

Überraschend wurde gefunden, dass durch Zusatz von sogenannten vaso- oder NSAS zu Arzneimitteln, welche auf das zentrale Nervensystem einwirken, eine erhebliche

Wirkungssteigerung des betreffenden Arzneimittels erreicht werden kann, wenn das das Arzneimittel und die NSAS als Gemisch verabreicht werden.

5 Mit dem der Erfindung zugrunde liegenden Begriff der vaso- oder nasenschleimhautaktiven Substanzen sind insbesondere die Sauerstoffradikale bzw. Radikalbildner  $O_2^{\cdot-}$ ,  $H_2O_2$ ,  $\cdot O_2H$ , deren Hydratcluster oder auch Singulett-Sauerstoff  $^1O_2$ , nämlich vasoaktiven NO-Formen und biochemische Substanzen wie Arginin, Bradykinin, Harnstoff  
10 gemeint, welche eine im erfindungsgemäßen Sinne ähnliche physiologische Wirkung aufweisen.

Wesentlich für die Erfindung ist, dass die Sauerstoffanionenradikale gleichzeitig mit dem Arzneimittel in Form eines endonasal zu verabreichenden Gemisches ver-  
15 abreicht werden, vorzugsweise in flüssiger Form.

Hierbei werden die Sauerstoffanionradikale, bzw. Stickoxid, aufgrund ihres metastabilen Zustandes unmittelbar vor der Verabreichung der pharmazeutischen Zusammensetzung mit dem betreffenden Arzneimittel vermischt.

20 Die Bildung der Sauerstoffanionradikale ist in der vorliegenden Erfindung durch chemische bzw. enzymatische Generierung möglich, z.B. durch Xanthinoxidase (Fridovich, I., (1970), "Quantitative aspects of the production of superoxide anion radical by milk xanthine oxidase." J. Biol. Chem. 245, 4053). Ebenso können die Sauerstoffanionenradikale physikalisch erzeugt werden, z.B.  
25 mit Hilfe eines Superoxidgenerators (Erfinder: Goldstein N., Pat. DE 195 12 228, 1995)

Die Bildung der NO-Produkte ist in der vorliegenden Erfindung durch chemische bzw. enzymatische Generierung  
30 möglich, z.B. durch NO-Synthase.

In einer Ausführungsform wird eine wässrige Lösung des betreffenden Arzneimittels unmittelbar vor Verabreichung mit einer der entsprechenden Menge einer  $10^{-5}$  mol/L  $\text{H}_2\text{O}_2$  Lösung versetzt. Anschließend wird das Ge-  
5 misch in Form eines Nasalsprays oder einer anderen Darreichungsform appliziert. Das Volumen einer einmaligen Dosierungseinheit des Nasalsprays beträgt zwischen 50 und 500  $\mu\text{l}$  einer Lösung oder Mischung von Arzneimittel und Sauerstoffradikalen als vasoaktive Substanzen.

10 Vorzugsweise beträgt das Volumen einer einmaligen Dosierungseinheit des Nasalsprays 100 - 200  $\mu\text{l}$ . Dabei beträgt die Konzentration des Wasserstoffperoxids in der Dosierungseinheit zwischen  $10^{-12}$  Mol/l bis  $10^{-1}$  Mol/l, bevorzugt  $10^{-8}$  Mol/l bis  $10^{-2}$  Mol/l und höchst bevorzugt  
15  $10^{-5}$  Mol/l. Die absolute Menge des Arzneimittels in der einmaligen Dosierungseinheit beträgt 0,0001 bis 100 mg, vorzugsweise 0,1 - 10 mg.

In einer weiteren Ausführungsform wird ein Gemisch aus Xanthin-Oxidase und Xanthin als Quelle für die Sauerstoffanionenradikale angewandt. Eine Lösung von Xan-  
20 thin-Oxidase und Xanthin entsprechender Aktivität bzw. Konzentration wird direkt vor Verabreichung mit einer Lösung des betreffenden Arzneimittels gemischt. Das Volumen einer einmaligen Dosierungseinheit des Nasalsprays beträgt zwischen 50 und 500  $\mu\text{l}$  einer Lösung oder  
25 Mischung von Arzneimittel und Xanthin/Xanthinoxidase.

Vorzugsweise beträgt das Volumen einer einmaligen Dosierungseinheit des Nasalsprays 200  $\mu\text{l}$ . Dabei beträgt die Konzentration von Xanthinoxidase zwischen 0,01 mg/ml und 10 mg/ml, bevorzugt zwischen 0,05 mg/ml und 5  
30 mg/ml und höchst bevorzugt zwischen 0,1 mg/ml und 1 mg/ml. Die Konzentration von Xanthin beträgt zwischen 0,1 mg/ml und 100 mg/ml, bevorzugt zwischen 1 mg/ml und



50 mg/ml und höchst bevorzugt zwischen 5 mg/ml und 25 mg/ml. Die absolute Menge des Arzneimittels in der einmaligen Dosierungseinheit beträgt 0,0001 mg bis 100 mg, vorzugsweise 10 mg.

5 Aufgrund der Vielzahl individueller Parameter bei der Behandlung der Krankheiten des zentralen Nervensystems (individuelle Pharmakokinetik des Arzneimittels, Ursache der Störung, etc.) lassen sich genaue Angaben zu der normalerweise üblichen Dosierung des jeweiligen  
10 Arzneimittels vorzugsweise anhand von Vergleichswerten treffen, welche an einem Individuum erhalten wurden.

Der neuartige Effekt, welcher der vorliegenden Erfindung zugrunde liegt, besteht u.a. in einer synergistischen, therapeutischen Wirkung von vasoaktiven Substanzen, z.B., Sauerstoffanionradikalen und/oder seiner  
15 Folge- oder Abbauprodukte und dem applizierten Arzneimittel bei gemeinsamer intranasaler Applikation, so dass die zur Erzielung eines definierten Effektes erforderliche Dosis um mindestens 50 % reduziert werden  
20 kann.

Um den erfindungsgemäßen synergistischen Effekt zu erreichen, sind beispielsweise die Arzneimittel Promedol, Metamizol, Phenobarbital, Dermorphin, Dopamin, Methadon, Tramadol, Viagra oder Clonidin geeignet.

25 Die folgenden Beispiele demonstrieren die neuen Wirkungseffekte der Kombination dieser vasoaktiven Substanzen, z.B., Sauerstoffanionen- bzw. Stickstoffradikalen mit entsprechenden Medikamenten entsprechend der vorliegenden Erfindung. Untersucht wurden regulatorische bzw. therapeutische Wirkungen auf die entsprechen-  
30 den Funktionen des gesunden und kranken Organismus von Tieren und/oder Menschen.

### Beispiel 1:

Die folgenden Experimente mit Ratten zeigen, dass bei einer endonasalen Applikation einer Zusammensetzung aus  $\text{H}_2\text{O}_2$  in der Konzentration von  $10^{-5}$  mol/l ( $3,4 \cdot 10^{-4}$  mg/kg Körpergewicht) und Glukose in der Dosis 20 mg (d. h. 100 mg/kg Körpergewicht) die Nahrungsmotivation bei den Versuchstieren bedeutend verringert wird. Die Experimente wurden mit Männchen von weißen Ratten durchgeführt. Die Tiere der Kontrollgruppe 1 (n=13) bekamen destilliertes Wasser, die Tiere der Kontrollgruppe 2 (n=7) bekamen eine Glukoselösung und die Tiere der experimentellen Gruppe (n=9) bekamen die Zusammensetzung  $\text{H}_2\text{O}_2$ +Glukose. Die Beobachtungsdauer war 17 Tage. In den ersten 11 Tagen wurden die Tiere einer kontrollierten teilweisen Nahrungsdeprivation (20g trocknes Mischfutter pro Tier) unterworfen. In der ersten Woche des Experimentes wurde das Ausgangsniveau der Nahrungsmotivation in der Abwesenheit des studierten Präparates bewertet. Es wurden die folgenden Parameter untersucht:

- latente Periode (LP) des Herantretens zur Nahrung nach ihrer Bereitstellung in Sekunden;
- Zeit des Konsums der Nahrung, in Sekunden (Tfut.);
- Zahl der Unterbrechungen der Nahrungsaufnahme (Ubr.)

Nach der zweiten Woche, ohne Veränderung der Futterbedingungen, wurde das Präparat zweimal täglich in einer Dosis von 20  $\mu\text{l}$  pro Tier eingeführt und die Registrierung aller Parameter fortgesetzt. Nach der zweiten Woche wurden die Tiere ad libidum gefüttert. Die Einleitung des Präparates und die Registrierung der Parameter blieben dabei ohne Veränderungen. Die Ergebnisse der Forschung sind in den Tabellen 1 und 2 aufgeführt. In

diesen und allen anderen Tabellen sind die Befunde als Mittelwert  $\pm$  Standardfehler angeführt.

5 Tabelle 1: Parameter der Nahrungsmotivation in Kontrollgruppe 1 und Kontrollgruppe 2 im Vergleich mit der experimentellen Gruppe vor und nach Gabe des Präparates.

Tiergruppen	Vor Gabe des Präparates			Nach Gabe des Präparates		
	LP [s]	T <sub>fit.</sub> [s]	Ubr. [s]	LP [s]	T <sub>fit.</sub> [s]	Ubr. [s]
Kontrollgruppe 1 Intakte Tiere	76,9 $\pm$ 15,5	419,0 $\pm$ 25,2	3,8 $\pm$ 0,4	42,2 $\pm$ 3,7	489,4 $\pm$ 3,7	3,9 $\pm$ 0,5
Kontrollgruppe 2 Glukose endonasal	78,1 $\pm$ 14,3	421,6 $\pm$ 27,2	3,6 $\pm$ 0,5	48,1 $\pm$ 12,1	495,7 $\pm$ 11,4	4,1 $\pm$ 0,4
Experiment H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> + Glukose endonasal	83,3 $\pm$ 13,9	417,2 $\pm$ 16,0	3,8 $\pm$ 0,4	73,1 $\pm$ 11,9 **)	443,0 $\pm$ 17,8 *)	3,7 $\pm$ 0,6

\*) =  $p < 0,05$ ; und \*\*) =  $p < 0,01$  in Vergleich zu den Kontrollgruppen 1 und 2

10 Tabelle 2: Veränderung der Parameter der Nahrungsmotivation in den Gruppen Kontrollgruppe 1 bzw. Kontrollgruppe 2 und Experiment. Testierung vor der Gabe des Präparates Minus Testierung nach der Gabe des Präparates.

Tiergruppen	LP	T <sub>fit.</sub>	Ubr.
Kontrollgruppe 1, Intakte Tiere	34,8 $\pm$ 16,0	-70,4 $\pm$ 27,2	-0,2 $\pm$ 0,8
Kontrollgruppe 2, Glukose endonasal	30,0 $\pm$ 14,9	-74,1 $\pm$ 31,6	-0,5 $\pm$ 0,4
Experiment H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> + Glukose endonasal	10,2 $\pm$ 18,1 *)	-25,8 $\pm$ 21,5	0,1 $\pm$ 0,7

15 \*) Signifikanz  $p < 0,05$  gegenüber den Kontrollgruppen 1 und 2.

20 Die Ergebnisse zeigen, dass die 4-tägige (2 mal pro Tag) Gabe der Zusammensetzung H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>+Glukose zu einer signifikanten Prolongation der latenten Periode des Herantretens zur Nahrung führt.

## Beispiel 2:

Die Experimente wurden wie in Beispiel 1 durchgeführt. Die Tiere der Kontrollgruppe 1 (n=13) bekamen destilliertes Wasser, die Tiere der Kontrollgruppe 2 (n=6) bekamen eine Glutaminsäure-Lösung und die Tiere der experimentellen Gruppe (n=9) bekamen die Zusammensetzung  $\text{H}_2\text{O}_2$ +Glutaminsäure ( $\text{H}_2\text{O}_2$  in der Konzentration  $10^{-5}$  mol/l ( $3,4 \cdot 10^{-4}$  mg/kg Körpergewicht) und Glutaminsäure  $10^{-3}$  mol/l, d. h.  $1,74 \cdot 10^{-2}$  mg/kg Körpergewicht). Die Ergebnisse sind in den Tabellen 3 und 4 aufgeführt.

Tabelle 3: Parameter der Nahrungsmotivation in den Gruppen Kontrollgruppe 1 bzw. Kontrollgruppe 2 und Experiment vor und nach der Gabe der Zusammensetzung  $\text{H}_2\text{O}_2$ + Glutaminsäure.

Tiergruppen	Vor Gabe des Präparates			Nach Gabe des Präparates		
	LP [s]	T <sub>fit.</sub> [s]	Ubr. [s]	LP [s]	T <sub>fit.</sub> [s]	Ubr. [s]
Kontrollgruppe 1, Intakte Tiere	76,9±15,5	419,0±25,2	3,8±0,4	42,2±3,7	489,4±3,7	3,9±0,5
Kontrollgruppe 2 Glutaminsäure endonasal	69,6±15,9	414,0±30,6	4,1±0,6	36,3±4,1	491,2±9,4	3,7±0,5
Experiment $\text{H}_2\text{O}_2$ + Glutaminsäure endonasal	45,6±5,2	439,9±5,2	4,8±0,7	54,6±10,0 *)	413,2±22,2 **)	5,1±0,6

\*) Signifikanz  $p < 0,05$  und \*\*)  $p < 0,01$  gegenüber den Kontrollgruppen 1 und 2

Tabelle 4: Veränderung der Parameter der Nahrungsmotivation in den Gruppen Kontrollgruppe 1 bzw. Kontrollgruppe 2 und Experiment. Testierung vor Gabe des Präparates minus die Testierung nach der Gabe des Präparates.

Tiergruppen	LP [s]	T <sub>fit.</sub> [s]	Ubr. [s]
Kontrollgruppe 1 Intakte Tiere	34,8±16,0	-70,4±27,2	-0,2±0,8
Kontrollgruppe 2 Glutaminsäure endonasal	33,3±13,1	-77,2±26,6	0,4±0,6
Experiment $\text{H}_2\text{O}_2$ + Glutaminsäure endonasal	-9,0±12,4 *)	26,7±17,2 **)	-0,3±0,7

\*) Signifikanz  $p < 0,05$  und \*\*)  $p < 0,01$  gegenüber der Kontrollgruppe.

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass die Gabe der Zusammensetzung  $\text{H}_2\text{O}_2$ +Glutaminsäure zur signifikanten Erhöhung der latenten Periode des Herantretens zur Nahrung und der Rückbildung der Zeit der Fütterung führte. Ferner wird gezeigt, dass die Verabreichung aus Sauerstoffradikalen in der Form von  $\text{H}_2\text{O}_2$  in der Konzentration  $10^{-5}$  mol/l und Glutaminsäure ( $10^{-3}$  mol/l) eine hemmende Wirkung auf die Nahrungsmotivation bei den Versuchstieren aufweist.

### Beispiel 3:

An 6 Freiwilligen wurde eine plazebokontrollierte Untersuchung durchgeführt. In einer 2-3-maligen täglichen endonasalen Applikationen wurden  $\text{H}_2\text{O}_2$ +Glukose-Mischungen in Konzentrationen von  $6,8 \cdot 10^{-7}$  mg  $\text{H}_2\text{O}_2$  und 0,01 g Glukose verabreicht.

Die Untersuchung wurde an gesunden Freiwilligen beiderlei Geschlechts und einer erhöhten Körpermasse durchgeführt. Das mittlere Alter der Testpersonen betrug bei den Frauen:  $49,4 \pm 8,1$  Jahre und bei den Männern  $52,2 \pm 5,8$  Jahre. Die Ergebnisse der Senkung des Körpergewichts sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5: Dynamik der Senkung des Körpergewichts bei den Testpersonen (die gemischte Gruppe, 4 Frauen) als Ergebnis endonasaler Applikationen der Zusammensetzung  $\text{H}_2\text{O}_2$ +Glucose mit  $6,8 \cdot 10^{-7}$  mg  $\text{H}_2\text{O}_2$  und 0,01 g Glukose.

Gruppen (Männer+Frauen)	Körpergewicht [kg] (Ausgangswert)	Körpergewicht [kg] nach 14 Tagen	Körpergewicht [kg] nach 56 Tagen	maximale Rückbildung des Körpergewichts (in % zum Ausgangswert)
Applikation von Plazebo (n=6)	89,6±13,4	90,5±14,3	90,1±13,2	-
Applikation der Zusammen- setzung $\text{H}_2\text{O}_2$ +Glukose (n=6)	91,8±12,2	87,7±12,9	78,5±10,2*)#)	15,5%

\*) Signifikanz  $p < 0,05$  gegenüber der Gruppe Plazebo; #) Signifikanz  $p < 0,05$  gegenüber der Anfangsmasse des Körpers in der gegebenen Gruppe.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Verabreichung des  $H_2O_2$ /Glukosegemisches im Vergleich zum Plazebo zur Unterdrückung des Appetites und der gesetzmäßigen Senkung des Körpergewichts führt.

5 Beispiel 4:

Untersucht wurde die antinozizeptive bzw. schmerzlin-  
dernde Wirkung von Promedol (Trimeperidine) infolge en-  
donasaler Applikation der Kombination  $H_2O_2$ +Promedol.  
Die Experimente wurden mit geschlechtsreifen Männchen  
10 rassenloser weißer Ratten durchgeführt. Im Schmerztest  
wurde der Wert des kritischen Druckes (WKD) auf die  
hintere Pfote der Ratten gemessen. Der kontrollierte  
Druck auf die Pfote wurde mit der Hilfe eines Analgesi-  
meters der Firma Ugo Basile in Form des Randall-  
15 Selitto-Tests erzeugt.

Als Vergleichsbeispiele zu der erfindungsgemäßen Zusam-  
mensetzung dienen einerseits die intraperitoneale Ver-  
abreichung von Promedol ohne Zusatz von Sauerstoffanio-  
nenradikalen und andererseits die intraperitoneale Ver-  
20 abreichung von Promedol mit zusätzlicher Gabe von Sau-  
erstoffanionenradikalen, zu einen durch Inhalation mit  
Hilfe der in DE 41 12 459 A1 beschriebenen Inhalations-  
vorrichtung und zum anderen durch getrennte endonasale  
Verabreichung einer flüssigen Wasserstoffperoxidlösung  
25 in der Konzentration  $10^{-5}$  mol/l.

Die erfindungsgemäße Verabreichung bestand in einer Mi-  
schung aus Xanthin-Oxidase/Xanthin und Promedol in Do-  
sen von 5, 2, 1 und 0,1 mg pro kg Körpermasse der Tie-  
re. Die Ergebnisse sind in Tabelle 6 aufgeführt:

30 Tabelle 6: Verstärkung der analgetischen Wirkung von  
Promedols in einer Kombination mit Sauerstoffradikalen,  
hier: Produkte der Xanthine-Oxidase/Xanthine-Reaktion,

im Vergleich zu intraperitonealer Einleitung des Analgetikums ohne NSAS (Gruppen II-IV) und zu endonasalen Applikationen von NSAS (Gruppen V-VII).

Tiergruppen	Ausgangswert der Nozizeption	Zeit nach der Injektion bzw. Applikation des Promedols, Minuten			
		30	90	150	210
I. Kontrollgruppe, (n=10)	7,2±1,5	6,2±1,2	5,7±1,3	5,4±1,0	5,4±1,1
II. Promedol, 1,0 mg/kg; i/p. (n=10)	6,7±0,9	6,2±1,9	5,4±1,4	5,0±1,2	4,8±0,9
III. Promedol, 2,0 mg/kg; i/p. (n=12)	7,8±1,6	10,1±1,1*)	9,3±1,0*)	8,0±1,1	7,5±0,9
IV. Promedol, 5,0 mg/kg; i/p. (n=10)	6,4±0,7	11,0±1,0* *)	9,8±1,3**)	8,3±1,7*)	6,7±1,0
V. Promedol, 1,0 mg/kg; i/p. + O <sub>2</sub> -Inhalation (n=14)	6,9±1,6	8,1±3,6*)	8,1±2,3**)	9,6±5,0**)	5,8±2,3
VI. Promedol, 1,0 mg/kg; i/p. + endonasale H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> -Applikation, (n=10)	7,1±1,8	8,4±2,8*)	8,7±2,0**)	8,6±2,7**)	7,3±2,2
VII. Kombination Promedol (0,1 mg/kg) + Xanthine-Oxidase/Hypoxanthine, endonasal <sup>#)</sup> (n=12)	6,8±1,6	8,7±3,2** )	9,2±3,0**)	9,0±2,9**)	8,8±2,2**)

5 Superoxid-Generierungsgeschwindigkeit: 0,025 µM/min;  
Appliziertes Gesamtvolumen des H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>: 440 µl (entspricht 4 Hub von 110 µl)

\*) Signifikanz p < 0,05 und \*\*) p < 0,01 gegenüber dem Ausgangswert in jeder gegebenen Gruppe; #) Xanthine-Oxidase-Aktivität 0,79 Einheiten/mg Eiweiss; Konzentration des Hypoxanthins 0,1 mM.

10 Die in Tabelle 6 aufgeführten Ergebnisse (Gruppe VII) demonstrieren eine stärker ausgeprägte Erhöhung der schmerzlindernden Effektivität des Analgetikums in einer Zusammensetzung mit Sauerstoffanionenradikalen bei der endonasalen Applikation im Vergleich zu der Effektivität des Promedols bei parenteraler Einleitung, sowie bei der geteilten Einwirkung von Sauerstoffanionenradikalen (endonasal) und des Analgetikums (intraperitoneal). Eine erhöhte Effektivität der endonasalen Form entfaltet sich sowohl in der Verlängerung als auch in der Verstärkung des schmerzlindernden Effektes, bei der 20 10-50 mal niedrigeren Dosis des Promedols im Vergleich zu allen anderen Anwendungsarten. Die vorliegenden Experimente zeigen auf, dass Sauerstoffanionenradikale in 25 Kombination mit Promedol den schmerzlindernden Effekt

des Analgetikums potenzieren bzw. supra-additiv verstärken.

#### Beispiel 5:

Untersucht wurde die Verstärkung der therapeutischen Effektivität des Analgetikums Metamizol. Insgesamt nahmen an den Beobachtungen 5 Freiwillige teil. Das Präparat für die endonasale Einleitung bestand aus einer Kombination von Wasserstoffperoxid ( $10^{-6}$  mol/l entspricht einer Dosis von  $6,8 \cdot 10^{-7}$  mg) und Metamizols (Dosis von 10 mg). Die Ergebnisse sind in der Tabelle 7 zusammengefasst. Bei allen Patienten wurden die Beobachtungen erst 6 Stunden nach der letzten Anwendung der Schmerztherapie gemacht.

Tabelle 7: Ergebnisse bei einmaliger endonasaler Anwendung von  $H_2O_2$ +Metamizol bei 5 Patienten mit dauernden oder starken Schmerzen. Dosis des Metamizols = 10 mg.

Patient (Name und Alter)	Klinische Diagnose	Dauer der Erkrankung, Wochen	Niveau der Schmerzen (subjektiv, Skala 0-5)		Dauer des Effektes, Stunden
			Vor der Applikation	Nach der Applikation	
1. Mann K-r, 66 J.	posttraumatische Kopfschmerzen	7	4	1	14
2. Frau U-va, 58	postherpetische Facialschmerzen	78	4	1	22
3. Mann R-v, 39	Schmerzen nach Handverbrennung	1 Tag	5	1	6
4. Frau P-ko, 69	postherpetische Facialschmerzen	48	4	0	17
5. Herr B-s, 32	posttraumatische Kopfschmerzen <u>Die grundlegenden Nervenverbindungen zwischen Rezeptoren der Nasenhöhle und Strukturen des Gehirns waren verletzt bzw. zerstört.</u>	104	3	3	0

Die Beobachtungen 1-4 bestätigten die Effektivität des Verfahrens bei Menschen. Beobachtung 5 (kein Effekt) bestätigte die wichtige Rolle der Nasenhöhlerezeptoren in der Effektivität endonasaler Arzneimittelapplikatio-



nen. Dies ist umso überraschender, als dass das nicht narkotische Analgetikum Metamizol (Dipyrone) bei einer nasalen Anwendung therapeutisch nicht wirksam ist. Bei allen Patienten war die Anwendung des Metamizols sowohl per os in der Dosis 500 mg als auch endonasal in der Dosis 10 mg ohne Zugabe von Sauerstoffanionenradikalen nicht effektiv. Bei einer Kombination mit Sauerstoffanionenradikalen entfaltet Metamizol hingegen eine stark ausgeprägte schmerzlindernde Wirkung.

#### 10 Beispiel 6:

Die zwei folgenden Beispiele (Tabelle 8) demonstrieren die Effektivität endonasaler Applikationen des Neurotransmitters Dopamin in einer Kombination mit verschiedenen vasoaktiven Substanzen: L-Arginin (als biochemische Quelle des Stickstoffmonoxides NO), sowie Wasserstoffperoxid. Es ist zu betonen, dass bei den herkömmlichen Verabreichungsformen das Dopamin nicht fähig ist, die Bluthirnschranke durchzudringen.

Tabelle 8: Wiederherstellung verletzter Spontanaktivität durch die i/p Gabe des Haloperidols (100 mg/kg Körpergewicht) bei Ratten, verursacht durch die einmalige endonasale Applikationen von Dopamin (0,025 mg entspricht 0,125 mg/kg Körpergewicht) in der Kombination mit L-Arginin ( $10^{-5}$  mol/l entspricht  $1,75 \cdot 10^{-4}$  mg/kg Körpergewicht) oder  $H_2O_2$  ( $10^{-6}$  mol/l entspricht  $3,4 \cdot 10^{-6}$  mg/kg Körpergewicht).

Tiergruppen	Die summarische Spontanaktivität [Anzahl messbarer Bewegungen]
I. Intakte Kontrolle (n = 7)	35 ± 8
II. Haloperidol i/p (n = 9)	3 ± 3 <sup>##)</sup>
III. Haloperidol i/p + Dopamin endonasal (n = 5)	2 ± 1,7 <sup>##)</sup>
IV. Haloperidol i/p + H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> endonasal (n = 5)	3 ± 1,9 <sup>##)</sup>
V. Haloperidol i/p + H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> +Dopamin endonasal (n = 7)	38 ± 7 <sup>**)</sup>
VI. Haloperidol i/p + L-Arginin+Dopamin endonasal (n = 6)	27 ± 6 <sup>**)</sup>

##) Signifikanz P II,III,IV vs. I < 0,01; \*\*) = P V,VI vs. II,III,IV < 0,01.

5

### Beispiel 7:

10

15

20

Beobachtet wurde der therapeutische Effekt einer endonasalen Verabreichung eines Gemisches aus Sauerstoffanionenradikalen und Dopamin an Kranke mit der klinischen Diagnose Parkinson'sche Krankheit in fortgeschrittenen Stadien (Stadien 2,0 - 3,0 nach Hoehn & Yahr). Insgesamt nahmen an den Beobachtungen 3 Freiwillige teil. Das Präparat für die endonasale Applikation war eine Kombination von Wasserstoffperoxid ( $10^{-7}$  mol/l) mit Dopamin (1 mg). Alle Patienten hatten zum Tag der klinischen Beobachtung eine regelmäßige Standardtherapie der Krankheit durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Beobachtungen sind in der Tabelle 9 zusammengefasst.

25

Tabelle 9: Ergebnisse der Beobachtungen der therapeutischen Wirkung bei einmaliger Anwendung des Präparates „H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>+Dopamin“ bei Patienten mit Parkinson'scher Krankheit (Veränderungen der motorischen Funktionen und der Mimik).

Patient u. Erkrankungs- dauer	Tremor		Rigor		Gang		Mimik	
	vor Behandlung	nach Behandlung	vor Behandlung	nach Behandlung	vor Behandlung	nach Behandlung	vor Behandlung	nach Behandlung
Mann E-n, 8 Jahre	+++	+++	++	+++	+	+++	++	++
Mann G-o, 3 Jahre	+	+++	+++	+++	+	+++	++	++++
Frau N-a, 6 Jahre	+++	+++	++	+++	+	++	+	+++

Die Zeichen +, ++, +++ und ++++ bedeuten eine sehr schlechte, schlechte, gute und sehr gute Funktion.

5

In der DE-PS 197 08 643 ist eine mäßige therapeutische Wirkung endonasaler Applikationen des Superoxids bzw. des Wasserstoffperoxids bei Patienten mit Zitterlähmung (Parkinson-Krankheit) beschrieben. Es wurde später festgestellt, dass der Heileffekt der Sauerstoffanionenradikale vorzugsweise in den Anfangsstufen der Erkrankung (Stadien 1,0 - 1,5 nach Hoehn & Yahr) beobachtet wird. Zusätzlich wurde in DE 197 08 643 festgestellt, dass sich der Heileffekt der NSAS erst nach 10 bis 20 Tagen der Behandlung entwickelt. Bei Anwendung der Erfindung entsteht dagegen bei allen Patienten ein positiver Heileffekt in wenigen Minuten nach der Einwirkung und bleibt innerhalb von 6 bis zu 72 Stunden subjektiv bzw. objektiv (Arzt) nachweisbar.

10

15

20

Beispiel 8:

Patientin: 61 Jahre; Klinische Diagnose: Adynamische Depression mit Verstimmungserscheinungen. Die grundlegenden klinischen Symptome: Apathie, Trauer, Besorgnis, feindselige Gesinnung gegenüber den Familienmitgliedern. Bisherige Behandlung: Antidepressanten Amitriptiline, Desipramine, Maprotiline sowie Kavasedon u.a.. Es wurde eine unregelmässige Annahme der Arzneimitteln infolge schlechter Verträglichkeit festgestellt.

25

Infolge der anhaltenden Verschlechterung des Zustandes wurde die endonasale Einleitung (Spray) der Zusammensetzung „H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>+Tryptophan“ mit Konzentrationen von 0,1 mg Tryptophan und  $3,4 \cdot 10^{-4}$  mg H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> unternommen. Insgesamt wurden 2 endonasale Applikationen des Sprays, jeweils 200 µl in jeder Nasenhöhle, täglich innerhalb von zwei Tagen durchgeführt.

Ergebnis: Die Patientin hat subjektiv eine Verbesserung des psychischen Befindens 4 Stunden nach der ersten Applikation verzeichnet. Am zweiten bzw. dritten Tag wurden subjektiv und objektiv (Arzt) offenbare positive Veränderungen festgestellt. Alle klinischen Hauptsymptome der Erkrankung sind praktisch zurückgetreten. Die Patientin berichtete über eine Erhöhung der Arbeitsfähigkeit, eine Verbesserung der Stimmung und den Rückgang negativer Emotionen. In Laufe einer nachfolgenden 3-wöchigen Behandlung wurde eine endonasale Applikation pro Woche gemacht. Der bezeichnete verbesserte Zustand hielt während der 30-tägigen Beobachtungsperiode an. Nebenwirkungen sind nicht aufgetreten.

#### Beispiel 9:

Untersucht wurde die Verstärkung der analgetischen Wirkung des Dermorphins in Kombination mit Xanthine-Oxidase/Xanthine im Vergleich zu den bekannten intraperitonealen und endonasalen Methoden der Anwendung des Dermorphins (Tabelle 11). Die Experimente wurden mit Männchen weißer rassenloser Ratten durchgeführt. Die analgesierende Aktivität wurde nach der Methode des zurückziehenden Schwanzes (tail flick reflex) untersucht. Die Reaktion wurde eine Stunde nach Gabe der Präparate registriert.

Tabelle 11:

Experimentelle Gruppen	Analgetische Wirkung (in % zur Kontrolle)
1. Intraperitoneale Gabe des Dermorphins (0,05 mg/kg)	12,5 ± 4,2
2. Endonasale Gabe des Dermorphins (0,05 mg/kg)	26,2 ± 6,1*)
3. Endonasale Gabe des Dermorphins (0,005 mg/kg) in Kombination mit Xanthinoxidase/Xanthin	46,9 ± 6,4**)#)

Applikationsvolumen: 20 µl

\*) Signifikanz p 2 vs. 1 &lt; 0,01; \*\*) = p 3 vs. 1 &lt; 0,01; #) = p 3 vs. 2 &lt; 0,01. Enzymatische Aktivität der Xanthine-Oxidase = 0,79 I.E./mg Eiweiß; Konzentration des Xanthins = 0,1 mM.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Sauerstoffanionenradikale-bildende Mischung Xanthinoxidase/Xanthin in Kombination mit dem Oligopeptid 9 DAFGYPS-NH<sub>2</sub> (Dermorphin) bei endonasaler Verabreichung die antinozizeptive (analgesierende) Wirkung des Analgetikums bedeutend verstärken.

## Beispiel 10:

Bekannt ist die Anwendung von Phenobarbital für die Behandlung von Epilepsie. Die Nachteile dieser Behandlung sind unerwünschte Nebenwirkungen, wie z.B. eine Erhöhung der P-450-Aktivität in der Leber und eine Modifikation des Metabolismus vieler Arzneimittel, sowie Übelkeit, Schwindel u.a. Phenobarbital wird üblicherweise in einer Dosis von etwa 100 mg verabreicht.

Untersucht wurde die Phenobarbitalwirkung bei einer endonasalen Anwendung auf geschlechtsreifen weiße Mäuse. Verglichen wurden die sedative sowie die schlafauslösende Wirkung der endonasalen Applikation des Phenobarbitals ohne Sauerstoffanionenradikale mit der Applikation des Komplexes Glukose-Oxidase/Glukose + Phenobarbital. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 12 aufgeführt.

Tabelle 12: Verstärkung der schlafauslösenden Wirkung des Phenobarbitals bei Kombination mit Glukose-Oxidase/Glukose im Vergleich zur reinen endonasalen Applikation des Phenobarbitals.

Experimentelle Gruppen	Dauer des Schlafes (Minuten)
Kontrollgruppe Phenobarbital endonasal 60 mg/ml (n = 7)	248,5 ± 22,2
Experimentelle Gruppe Glukose-Oxidase/Glukose + Phenobarbital endonasal 5 mg/ml (n = 6)	369,8 ± 29,4 **)

\*\*) =  $p < 0,01$ .

Die enzymatische Aktivität der Glukose-Oxidase = 0,66 I.E./mg; die Glukose-Konzentration = 0,15 mM.

#### Beispiel 11:

10 Untersucht wurde die Verhinderung eines epileptischen Anfalls in der Anfangsphase bei einem 19 Jahre alten Patienten mit der klinischen Diagnose essentielle Epilepsie. Die Symptome, die dem Anfall vorangingen, waren: erhöhte Erregbarkeit, Merkmale tonischer Spannung  
15 der Muskeln, unwillkürliches Urinieren. In der Regel führten die aufgezählten Merkmale bei diesem Patienten unvermeidlich zu einem großen epileptischen Anfall.

20 Dem Patienten wurden doppelt in einem Intervall von 3 Minuten endonasale Applikationen einer Zusammensetzung von  $H_2O_2$ +Phenobarbital verabreicht. Die effektiven Dosen des Phenobarbitals betrugen jeweils 10 mg.

25 Ergebnis: 3 Minuten nach der zweiten Applikation der Zusammensetzung traten die Merkmale tonischer Spannung der Muskeln zurück. Das Verlangen auf Urinieren hörte auf. Es entwickelte sich eine mäßige Schläfrigkeit. Innerhalb von drei nachfolgenden Tagen trat kein epileptischer Anfall auf.

## Beispiel 12:

Es ist bekannt, dass bei Migränikern die üblicherweise verwendeten Arzneimittel, nämlich Ergotamine, Methysergide, tryzyklische Antidepressanten, Karbamazepine, Sumatriptane u.a. verschiedene Nebenwirkungen, z.B. Übelkeit, Erbrechen, Schwindel, Tremor, Schläfrigkeit, Hautreaktionen usw. verursachen können.

Im vorliegenden Beispiel wurden klinische Versuche zur Verhinderung von Migräne-Attacken in der Anfangsphase bei zwei Patientinnen, 36 und 28 Jahre alt, beide mit der klinischen Diagnose einer Migräne unternommen.

Die charaktervollen Symptome, die dem Anfall vorangingen, waren: Aura (eine Patientin), einseitige, sich steigernde Kopfschmerzen, Übelkeit. Die aufgezählten Merkmale bei dieser Patientinnen entwickelten sich unvermeidlich zu einer Migräne-Attacke.

Den Patientinnen wurde endonasal die Zusammensetzung  $H_2O_2$ +Phenobarbital appliziert. Die effektive Dosis des Phenobarbitals war jeweils 10 mg.

Ergebnis: ca. 5 Minuten nach der Applikation haben beide Patientinnen über das Zurücktreten der aufgezählten Merkmale der Migräne-Anfälle berichtet. Im Laufe der nachfolgenden 72 Stunden haben sich keine weiteren Migräne-Attacken bei diesen Patientinnen entwickelt.

### Patentansprüche

1. Pharmazeutisches Mittel mit einem oder mehreren herkömmlichen, auf das zentrale Nervensystem einwirkenden Wirkstoff, dadurch gekennzeichnet, dass dem Wirkstoff eine nasenschleimhautaktive Substanz zur endonasalen Applikation zugesetzt ist.
2. Pharmazeutisches Mittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die nasenschleimhautaktiven Substanzen Sauerstoffradikale und/oder deren Folge- oder Abbauprodukte, nämlich Perhydroxylradikale, Wasserstoffperoxid, Hydroperoxid-Radikale oder deren Hydratcluster sind.
3. Pharmazeutisches Mittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die nasenschleimhautaktiven Substanzen Formen des Stickstoffmonoxids (NO) und deren Vorläufer oder Folgeprodukte sind.
4. Pharmazeutisches Mittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die nasenschleimhautaktiven Substanzen biochemische, physiologische Vasodilatoren, vorzugsweise Arginin, Bradykinin, Harnstoff oder Eicosatriensäure-Derivate sind.
5. Pharmazeutisches Mittel nach den Ansprüchen 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine Mischung, die nasenschleimhautaktive Substanzen in einer Konzentration von 10<sup>-12</sup> Mol/l bis 10<sup>-1</sup> Mol/l enthält.
6. Pharmazeutisches Mittel nach den Ansprüchen 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine Mischung, die nasenschleimhautaktive Substanzen in einer Konzentration von 10<sup>-5</sup> enthält.



7. Pharmazeutisches Mittel nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das herkömmliche Arzneimittel in einer Dosis von 0,001 mg bis 100 mg pro Dosierungseinheit enthalten ist.

5 8. Pharmazeutisches Mittel nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Metabolit in einer Dosis von 0,0001 mg bis 100 mg pro Dosierungseinheit enthalten ist.

10 9. Pharmazeutisches Mittel nach Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Arzneimittel Pro-medol, Metamizol, Phenobarbital, Methadon, Tramadol oder Sildenafil (Viagra) ist.

15 10. Pharmazeutisches Mittel nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Wirkstoff ein Metabolit ist.

20 11. Pharmazeutisches Mittel nach Ansprüchen 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Metabolit Tryptophan, Gamma-Aminobuttersäure, Oxytocin, Dermorphin, zyklisches GMP, Glukose, Dopamin oder L-Dopa ist.

25 12. Pharmazeutisches Mittel nach den Ansprüchen 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere seiner aktiven Komponenten in der Zusammensetzung von Liposomen und/oder Nanosomen enthalten sind.

30 13. Pharmazeutisches Mittel nach den Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere seiner aktiven Komponenten in von der Lösung unterschiedlichen Formen in der Zusammensetzung enthalten sind.

14. Pharmazeutisches Mittel nach den Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass in seiner Zusammensetzung pharmazeutisch akzeptable, behelfsmäßige Substanzen enthalten sind.

5 15. Pharmazeutisches Mittel nach den Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die behelfsmäßigen Substanzen Stabilisatoren, Antioxidanten, pH-Regulatoren, Osmoregulatoren oder antimikrobielle Substanzen sind, die in Kombination mit einer pharmazeutischen Substanz ihrer Anwendung adäquat enthalten.

10

16. Pharmazeutisches Mittel nach den Ansprüchen 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass es ein endonasal applizierbares Spray ist.

### Zusammenfassung

Pharmazeutisches Mittel aus einem oder mehreren herkömmlichen, auf das zentrale Nervensystem einwirkenden Arzneimitteln und/oder Metaboliten. Den Arzneimitteln sind nasenschleimhautaktive Substanzen zur endonasalen Applikation zugesetzt.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**